



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau



Hochschule Anhalt

Stickstoff-Effizienz bei Mutterkühen im geburtsnahen Zeitraum beim Einsatz von Grassilagen und TMR



Versuchsbericht

Arbeitsgruppe: Dr. Heiko Scholz, HS Anhalt
Dr. Gerd Heckenberger, LLG
Petra Kühne, HS Anhalt
Sebastian Kockx, HS Anhalt
Eric Ebert, LLG
Gabriele Andert, LLG
Horst Berkau, LLG

Hochschule Anhalt
Fachbereich LOEL
Strenzfelder Allee 28

D - 06406 Bernburg

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Zentrum für Tierhaltung und Technik
Lindenstraße 18

D - 39606 Iden

e-mail: Gerd.Heckenberger@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

e-mail: h.scholz@loel.hs-anhalt.de

November 2015

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Eine Veröffentlichung und Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Einleitung

Die europäische Landwirtschaft ist bestrebt, die Effizienz des Einsatzes an Ressourcen (zum Beispiel Stickstoff, aber auch Energie) weiter zu optimieren, um die Produktionskosten und mögliche Umweltbelastungen weiter zu reduzieren. Um die Stickstoff-Effizienz aus landwirtschaftlicher als auch umweltpolitischer Sicht beschreiben zu können, verwendet die OECD einen Agrar-Umwelt-Indikator, der auf einer Betrachtung des Inputs und des Outputs basiert (BRENTROP und PALLIERE, 2010). So werden im Ackerbau bei Raps und Getreide mittlere Raten der Umwandlung von gedüngtem Stickstoff zu dem N-Ertrag der Kulturen zwischen 65 % und 87 % angegeben (DUBOIS et al., 2012). Dagegen können bei den landwirtschaftlichen Nutztieren sehr differenzierte Effizienzen ermittelt werden (FLACHOWSKI et al., 2008; MENZI, 2008).

In der Mutterkuhhaltung als flächen-extensives Tierhaltungsverfahren kommt für die Kalkulationen der Emissionen noch hinzu, dass durch den „doppelten Transformations-Verlust“ oder die sogenannte „Doppelveredlung“ (Weidefutter zu Milch und Milch zu Kalbfleisch) auf dann 2 Ebenen die Emissionen zu bewerten sind (DÄMMGEN et al., 2015). Dabei müssen aber auch in der Mutterkuhhaltung die beiden Bereiche der Verdauung und des Managements des Wirtschaftsdüngers betrachtet werden. Einsparpotentiale sollten gefunden werden und für die Umsetzung in der Praxis aufbereitet werden.

Material und Methoden

Nach der Kalbung wurde den Tieren TMR (Trockensteher-Ration der Milchviehherde der LLG Iden) oder die lange vs. kurze Grassilage ad libitum angeboten. Die wichtigsten Kennzahlen der eingesetzten Rationen in der Fütterung der Mutterkühe sind:

- Totale Mischration (TMR)
 - Zusammensetzung: 52 % Grassilage, 22 % Luzernesilage, 21 % Maissilage, 4 % Futterstroh und 1 % Viehsalz + Mineralfutter
 - 7,5 MJ ME oder 4,5 MJ NEL je kg TM
 - 140 g Rohprotein je kg Trockenmasse
 - 13 g XP je 1 MJ ME (22 g XP je 1 MJ NEL)
 - RNB: 0-2 g je kg Trockenmasse
- „lange Grassilage“
 - 10,2 MJ ME oder 6,1 MJ NEL je kg TM
 - 163 g Rohprotein je kg Trockenmasse
 - 16 g XP je 1 MJ ME (27 g XP je 1 MJ NEL)
 - RNB: 1-3 g je kg Trockenmasse
- „kurze Grassilage“
 - 9,8 MJ ME oder 5,8 MJ NEL je kg TM
 - 146 g Rohprotein je kg Trockenmasse
 - 15 g XP je 1 MJ ME (25 g XP je 1 MJ NEL)
 - RNB: 1-3 g je kg Trockenmasse

In Bezug auf das Verhältnis von Rohprotein zur Energie ist die TMR mit 13 g XP je MJ ME am unteren Bereich der Empfehlungen der DLG (2009) [12 g XP je 1 MJ ME] und die Grassilagen eher am oberen Bereich der Versorgungsempfehlungen anzusiedeln. Die Ruminale Stickstoff Bilanzen (RNB) bewegen sich bei den Futtermitteln auf einem moderaten Wert von 0 bis 3 g je kg Trockenmasse der TMR bzw. Grassilagen.

Die aufgenommene Futtermenge der Mutterkühe wurde über Einzelfuttertröge täglich erfasst (TMR in der Summe 9 Mutterkühe; lange und kurze Grassilage 5 Mutterkühe; mittlere Lebendmasse in den Untersuchungen etwa 850 kg). Die Menge an Kot wurde über 24

Stunden händisch gesammelt und separat für jede Kuh gelagert. Stichprobenartig wurde die Trockenmasse des Kotes im Trockenschrank der LLG Iden bei 60°C ermittelt. Die Analyse des Stickstoff-Gehaltes im Kot erfolgte in der LKS Lichtenwalde, die ebenfalls die Trockenmasse mit ermittelte. Beim Harn konnte über den Gehalt an bestimmten Markern (Kreatinin) die Menge des abgesetzten Harnes je Kuh und Tag in Abhängigkeit von der Lebendmasse der Mutterkühe abgeschätzt werden und daraus die ausgeschiedenen Mengen an Stickstoff berechnet werden. Zur Bestimmung der Milchleistung, wurden die Kälber von den Mutterkühen getrennt. Nach 8 Stunden Separation wurden die Kälber gewogen und die Milchmenge nach der Methode Wiegen-Säugen-Wiegen (WSW) erfasst. Milchproben wurden am Vortag durch händisches Melken der Kühe gewonnen und in der LKS Lichtenwalde auf den Gehalt an Inhaltsstoffen analysiert.

Die höchste Trockenmasseaufnahme der Mutterkühe mit 18 kg je Tag konnte unter den Bedingungen des Einsatzes der TMR ermittelt werden. Von der langen Grassilage wurden im Mittel 15 kg TM je Tag und von der kurzen Grassilage dann 17 kg TM je Tag verzehrt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Futteraufnahme der Mutterkühe sowie deren Menge an ausgeschiedenem Kot je Tag während der Stallperiode (n=19 Mutterkühe)

Ration	Futter (kg TM/d)	Kotmenge (kg TM/d)	Anteil Kot (Prozent)
TMR	17,7 ± 2,9	4,3 ± 0,7	24,5 ± 2,0
GS lang	14,9 ± 1,6	3,4 ± 0,4	22,8 ± 3,8
GS kurz	16,9 ± 0,7	4,5 ± 0,7	27,0 ± 4,0

Die mittlere tägliche Milchmenge der Mutterkühe variierte zwischen 14 kg je Tag bei der langen Grassilage und 18 kg je Tag beim Einsatz der kurzen Grassilage (Tabelle 2). Es zeigten sich jedoch auch sehr differenzierte Gehalte an Fett und Eiweiß in der Milch der Mutterkühe, was jedoch mit dem kurzen Zeitraum nach der Kalbung zusammenhängen könnte (in der Weideperiode werden oft Milcheiweißgehalte von mehr als 3,60 % erreicht).

Tabelle 2: Milchmenge und Milchinhaltsstoffe der Mutterkühe während der Stallperiode beim Einsatz unterschiedlicher Futter (n=19 Mutterkühe)

Ration	Milchmenge (kg/d)	Fettgehalt (Prozent)	Eiweißgehalt (Prozent)
TMR	15,0 ± 3,1	2,86 ± 0,61	3,47 ± 0,10
GS lang	14,0 ± 4,3	3,42 ± 0,72	3,42 ± 0,21
GS kurz	17,9 ± 5,0	3,69 ± 0,97	3,32 ± 0,20

Ergebnisse

Von der Totalen Mischration (TMR) wurden von den Mutterkühen im Mittel 371 g Stickstoff je Tag aufgenommen, wobei die Ausscheidungen an Stickstoff gegenüber dem aufgenommenen Stickstoff zu 29 % über den Kot und zu 23 % über den Harn erfolgten. In der Milch wurden 21 % des aufgenommenen Stickstoffs ermittelt. Für den Ansatz (Erhaltungs- und Leistungsbedarf Lebendmasse) oder die nicht zu ermittelnden Verluste wurden 99 g je Mutterkuh und Tag kalkuliert (Tabelle 3).

Tabelle 3: Stickstoff-Aufnahme und N-Ausscheidungen der Mutterkühe (n=9) bei Einsatz der Totalen Mischration (TMR)

Kennzahl	N-Menge	Anteile
Futterraufnahme	371 g je Tag	100 %
Kot-Stickstoff	109 g je Tag	29 %
Harn-Stickstoff	84 g je Tag	23 %
Milch-Stickstoff	79 g je Tag	21 %
Ansatz oder Verluste	99 g je Tag	27 %

Gegenüber der TMR nahmen die Mutterkühe von der langen Grassilage im Mittel mit 386 g/d genau 15 g mehr Stickstoff je Tag auf. Über die Milch der Mutterkühe werden 20 % der aufgenommenen Mengen an Stickstoff wieder ausgeschieden und dem Kalb damit zugänglich gemacht. Über Kot und Harn wurden in der Summe 48 % der über die Futterraufnahme gemessenen N-Aufnahmen ausgeschieden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Stickstoff-Aufnahme und N-Ausscheidungen der Mutterkühe (n=9) bei Einsatz der langen Grassilage

Kennzahl	N-Menge	Anteile
Futterraufnahme	386 g je Tag	100 %
Kot-Stickstoff	95 g je Tag	25 %
Harn-Stickstoff	88 g je Tag	23 %
Milch-Stickstoff	76 g je Tag	20 %
Ansatz oder Verluste	127 g je Tag	32 %

Mit 393 g je Tag wurde die höchste Aufnahme an Stickstoff aus der kurzen Grassilage gemessen. Über den Kot und den Harn wurden dann in der Summe 47 % wieder ausgeschieden (Tabelle 5). Die N-Effizienz zwischen Aufnahme und Ausscheidung über die Milch ist beim Einsatz der kurzen Grassilage mit 24 % von den 3 geprüften Varianten an höchsten, was mit der besten Milchleistung der Mutterkühe begründet werden könnte.

Tabelle 5: Stickstoff-Aufnahme und N-Ausscheidungen der Mutterkühe (n=9) bei Einsatz der kurzen Grassilage

Kennzahl	N-Menge	Anteile
Futterraufnahme	393 g je Tag	100 %
Kot-Stickstoff	114 g je Tag	29 %
Harn-Stickstoff	71 g je Tag	18 %
Milch-Stickstoff	93 g je Tag	24 %
Ansatz oder Verluste	115 g je Tag	29 %

Die Mengen, die in den Tabellen 3-5 mit „Ansatz oder Verluste“ beschrieben sind, können wir folgt bewertet werden: eine Mutterkuh mit 850 kg Lebendmasse benötigt nach Angaben der DLG (2009) etwa 530 g Rohprotein, was einer Menge von 85 g Stickstoff ent-

spricht. Daraus können dann die Bedarfswerte für die Erhaltung und den Leistungsbedarf (Milch) abgeleitet werden. Vor diesem Hintergrund wird es dann möglich, die geschätzten Verluste an Stickstoff zu kalkulieren. Werden die 3 Varianten der Fütterung gegenübergestellt wird ersichtlich, dass die geringsten N-Mengen beim Einsatz der kurzen Grassilagen verloren gehen (55 % Verlust an Stickstoff). Die TMR mit 56 % und die lange Grassilage mit im Mittel 58 % weisen dagegen nur unbedeutend höhere Werte auf (Abbildung 1).

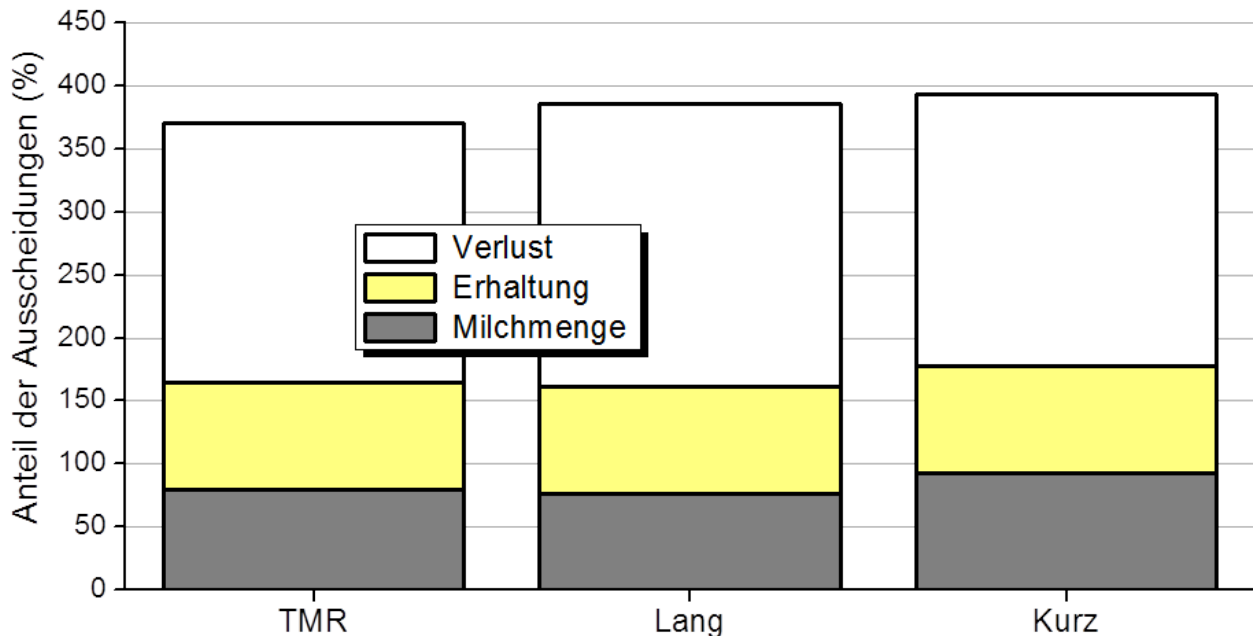


Abbildung 1: Vergleich der Stickstoff-Ausscheidungen der Mutterkühe bei den geprüften Varianten (TMR, lange und kurze Grassilage)

Schlussfolgerungen

Unter den Bedingungen der Stallfütterung bei Verwendung einer Totalen Mischration (TMR) oder dem Einsatz unterschiedlich gehäckselter Grassilagen ergeben sich Stickstoff-Effizienten (Futter-N zu Milch-N) von 20 % bei langer Grassilage, 21 % bei der TMR und 24 % beim Einsatz kurzer Grassilage. Zur Bewertung der Stickstoff-Effizienz der Mutterkuhhaltung müssen noch die N-Effizienz der Absetzer analysiert werden, um Beratungsempfehlungen ableiten zu können.

